小出力ながら音楽表現の確かさは特筆もの

EL91 シングル・アンプを作る

長島　勝

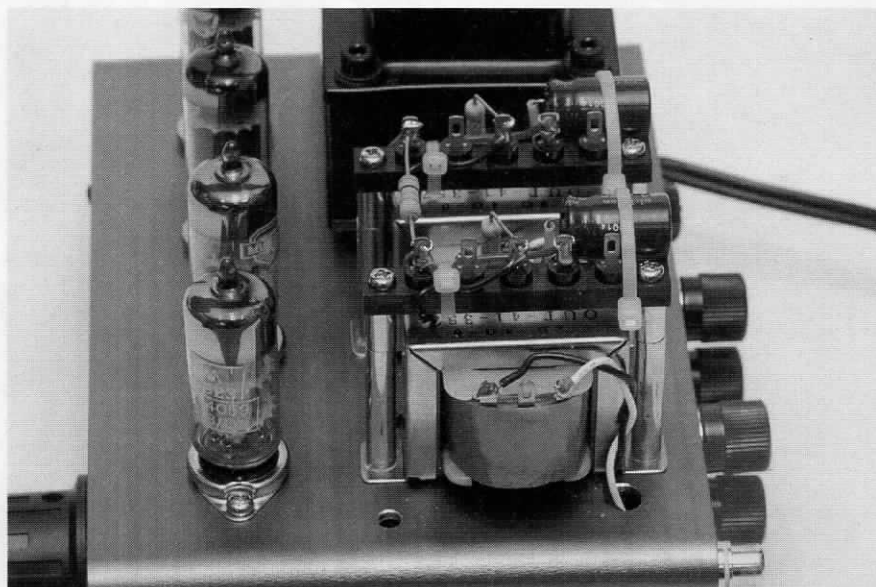
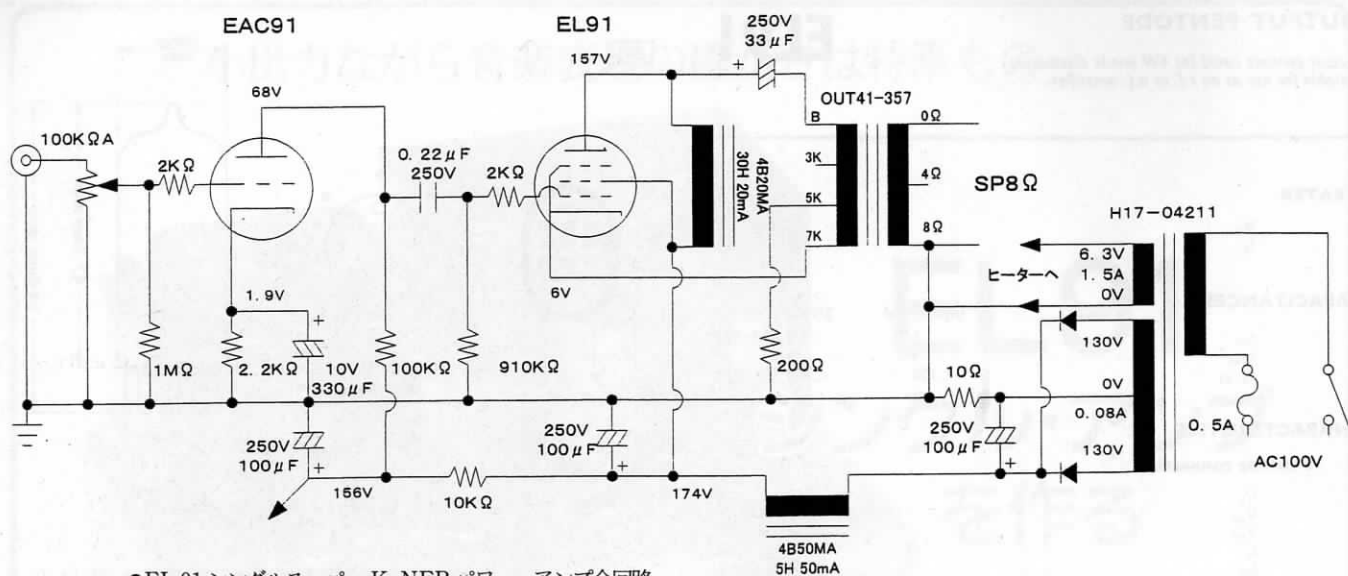
今月はMULLARDのEL 91という7ピンMT管で，スーパーK-NFBアンプを作ります．

EL 91とはどんな球か

まず球の紹介です．EL 91は，6.3 V×0.2 Aのヒータをもつ7ピンMTの出力5極管で，プレート損失は4 Wあり，外形は6 AU 6や6 AV 6などと同じです．外形に似合わずシングルで1.7 W，プッシュプルで5.8 Wも取れます．特性的には6 AK 6や6 G 6 G，6 Z-P 1に近い球ですが，6 AK 6はプレート損失2.5 Wですから，EL 91のほうが大型管？になります．

電源電圧250 V，負荷抵抗18 KΩで1.7 W出力が得られる動作例があり，このことからも商用電源が200 VUPの欧州系特徴が出ていると思います．類似管は表にしておきますのでご参照ください．前段のEAC 91は2極管と3極管の複合管ですが，6 AV 6と違いカソードが独立しています．

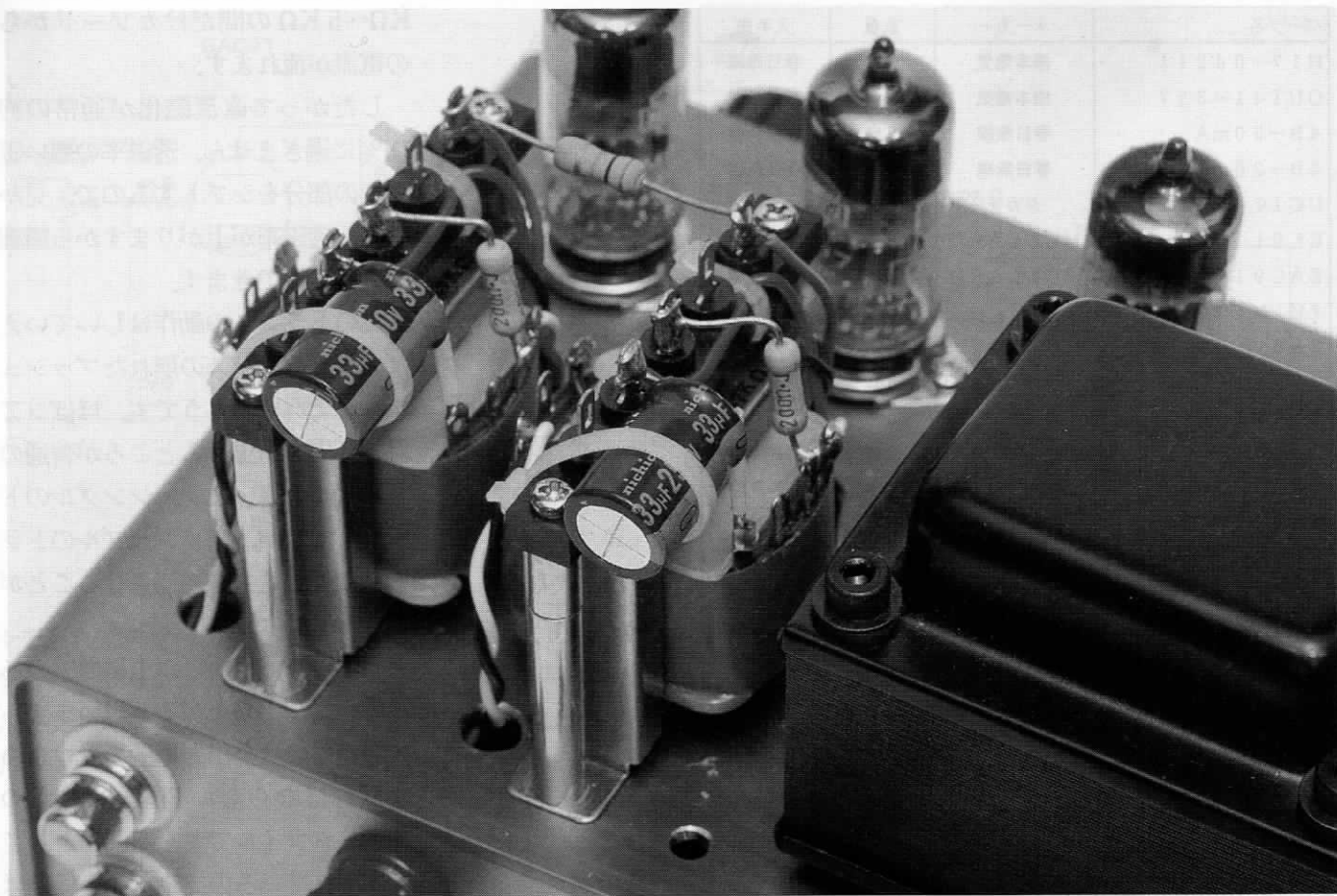
肝心の3極部はE 80 CCの3定数に近く，μは31，gmは2.5 mSとなっています．この球を選んだのは，もともと手元にあったことと，ブランド志向といわれそうですが，MULLARDのロゴマークをただ並べたかったに過ぎません．しかし今のところ，1本1,000円しませんので，MULLARDといっても手の届かないものでは有りません．

ステレオで作ると4本とも同サイズの7ピンMT管で高さ同じなので，とても可愛いい感じに仕上がります．しかしゲインが少々不足気味

●PTは通常カバーがかけられ，安全性の面を確保している

●EL 91 シングルスーパー K-NFB パワー・アンプ全回路

ルを入れてクラーフ式になっています．そこからコンデンサを経て，出力トランス1次巻線が負荷となっています．

出力はB端子に接続され，またトランスの中間タップ5 KΩは220 Ωでアースされています．7 KΩのタップはEL 91のカソードに接続されています．スクリーン・グリッドはB電源に直接接続されています．

ですからカソードに対して振られていますのでULになっています．6 V 6の時にも説明しましたがプレート，カソード間が負荷抵抗になりますから7 KΩです．ですから7

●7 P-MT は小型だ．4本並べても小さすぎるほど小さい

●OPT とチョーク間に入る 33 μ は OPT に外付けする

のための小出力アンプなのですから……．

ですが，チョークコイルは 41-357 と同じコアーのとめ方をしていますし，通常の出力トランスとして掛かる電圧も同じですから何とかなるような気がします．しかし大出力を狙う場合はチョークコイルの選定が難しいと思います．唸りづらいチョーク・インプット用やプレートチョークは高価ですので，その場合は一考が必要でしょう．

前後しますが，この 220 Ω を 470 μF ぐらいのコンデンサでバイパスすると若干ですがゲインが上がり，中高域のひずみ率が下がりますが，反面 100 Hz 以下のひずみ率がぐんと上がります．ただでさえ低域のひずみ率が悪いので，パスコンはつけないこととしました．

電気特性と音出し

特性ですが，残留ノイズ 0.25 mV，ゲイン 9.9 dB，ダンピング・ファクタ 2.44，クロストローク 100 Hz・54.0 dB，1 KHz・49.6 dB，10 KHz・51.4 dB でした．周波数特性が 80 mW 時，−3 dB で 30 Hz 〜65 KHz とこの大きさからすればよい方でしょう．

出力は予定どおり 0.6 W となりました．しかしひずみ率は 100 Hz が際立って悪いのはトランスが小型のためで，このサイズですと電源トランスとして使っても 3 VA しかとれませんのでいたしかたないでしょう．

このサイズのアンプとしては驚異的な音がします．音だけ聞けばもっと大きいものを想像させます．鬼太鼓座の CD を聞いて見ましたが，一応聞けるレベルになっていました．

●チョーク・コイルはシャーシ内に収めている

レスポンス(dB)

8Ω 0.8V

周波数(kHz)

●周波数特性

EL91シングル 8Ω

100Hz

1KHz

10KHz

雑音ひずみ率(%)

出力(W)

●雑音ひずみ率特性

今度は6550かEL 34辺りで，8 W以上のものを作ろうかとも考えていますが，ドライブ電圧の確保やチョークコイルの唸りなど問題もありますので，その前にドライブ電圧を確保する試作アンプをやっておかないといけません．そのために，もう一度6V 6で試作を，今度はもっとK-NFBがかかりコアボリュームのある6635 PSでやろうと考えています．このコア・ボリュームならば4～5 Wですがプッシュプルに負けない低域特性とシングルの音質を出せるかもしれません．

ここ1～2年で別の物も交えながらこの回路を煮詰め，完成させたいと思っています．また後々，元になったクロスシャント・プッシュプルやマッキントッシュ型も実験してみたいと思っています．7ピンMT管は見栄えが悪い，ぐらぐらするなどの理由で虐げられてきましたが，いい素質を持った球もありますので使っていきたいと思います．

計測機器は，パナソニックVP-7720 A（オーディオ・アナライザ）・日立V-552(オシロスコープ)，他を用いました．

ここ何作か作ってみて，スーパーK-NFBアンプは，この回路独特の色があるように思えてきました．サイズの割に充実した低音と，軽いさらさらとした高域です．また，高域はドライバ管の音色が出やすいように思えます．音色が出易い理由としては，強度のK-NFBにより出力段がニュートロード中和をしたような感じになり，負荷容量による高域のレスポンス低下がないためでしょうか？ それならば3極管でやってみるのも楽しそうです．

	プレート損失	プレート電圧	ヒータ電流	出力	gm	μ
EL91	4.0W	250V	0.2A	1.7W	2.5mS	12
EL95	6.0W	300V	0.2A	3.0W	5.0mS	17
EL32	8.0W	250V	0.2A	3.6W	2.8mS	8
EL42	6.0W	300V	0.2A	2.8W	3.2mS	11
6AK6	2.75W	300V	0.15A	1.1W	2.3mS	9.5
6G6G	2.75W	300V	0.15A	1.1W	2.0mS	9.5
6Z-P1	4.0W	250V	0.35A	1.5W	1.8mS	

●出力管の特性を比較する

	プレート損失	プレート電圧	ヒータ電流	gm	μ	rp
EAC91	2W	250V	0.3A	2.5mS	31	12.4KΩ
6AV6	0.5W	300V	0.3A	1.6mS	100	62.5KΩ
6AT6	0.5W	300V	0.3A	1.6mS	70	58KΩ
EBC33	1.5W	300V	0.2A	2.0mS	30	15KΩ
ECC80	2W	300V	0.6A	2.7mS	27	10KΩ
ECC40	1.5W	300V	0.6A	2.9mS	32	11KΩ

●前段球の特性を比較する（本機にはEAC 91を採用）